

# Pulverizadores Autopropelidos

Tecnologia de Aplicação



CLUBE DO AGRONEGÓCIO - TREINAMENTOS E CONSULTORIAS  
[www.clubedoagronegocio.com](http://www.clubedoagronegocio.com)



# NOSSA MISSÃO



TREINAMENTOS E CONSULTORIA



+ 500

**PROPRIEDADES**



+ 3200

**ALUNOS EM 5  
PAÍSES**



+ 20000

**ALUNOS NOS  
EVENTOS**

# OBJETIVO DE UM PULVERIZADOR

**combater**

**nutrir**

**fertilizar**

**retardar**

**acelerar**

**DISTRIBUIÇÃO  
NA MESMA  
MEDIDA**

**NA  
QUANTIDADE  
CORRETA**

**NO LOCAL  
(ALVO)  
CORRETO**



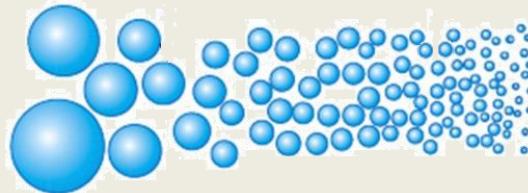
CLUBE DO AGRONEGÓCIO

# DIFERENÇA ENTRE PULVERIZAR E APLICAR

## PULVERIZAR



- QUEBRAR EM PARTES MENORES
- UTILIZANDO PRESSÃO
- PASSANDO O LÍQUIDO POR UM ORIFÍCIO



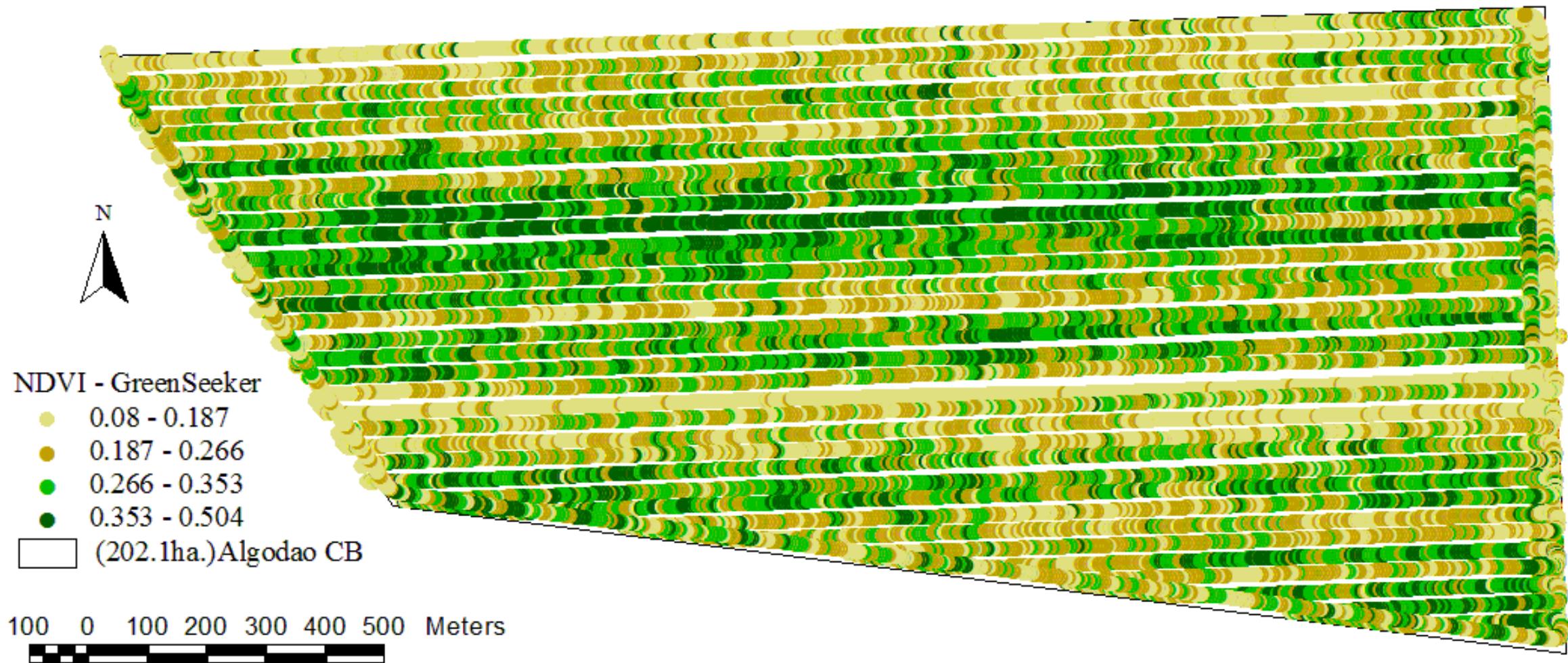
## APLICAR



- ATINGIR O ALVO CORRETO
- DEPOSITAR O PRODUTO NUMA SUPERFÍCIE
- UTILIZA A ÁGUA COMO VEÍCULO



# MAPA DE APLICAÇÃO



# OPERAÇÃO DE RESPONSABILIDADE



**ALTAS TEMPERATURAS E BAIXA UMIDADE  
RELATIVA DO AR**

PROFISSIONAIS DEVEM UTILIZAR A TECNOLOGIA COMO ALIADA



EVITANDO A  
CONTAMINAÇÃO DO  
MEIO AMBIENTE



NO ALVO



COM O MÍNIMO  
DE PERDAS



NA QUANTIDADE  
NECESSÁRIA



DE FORMA BEM  
DISTRIBUÍDA



# APLICAÇÃO DE QUALIDADE

VARIÁVEIS QUE PRECISO ENTENDER

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E  
MOMENTO DA APLICAÇÃO

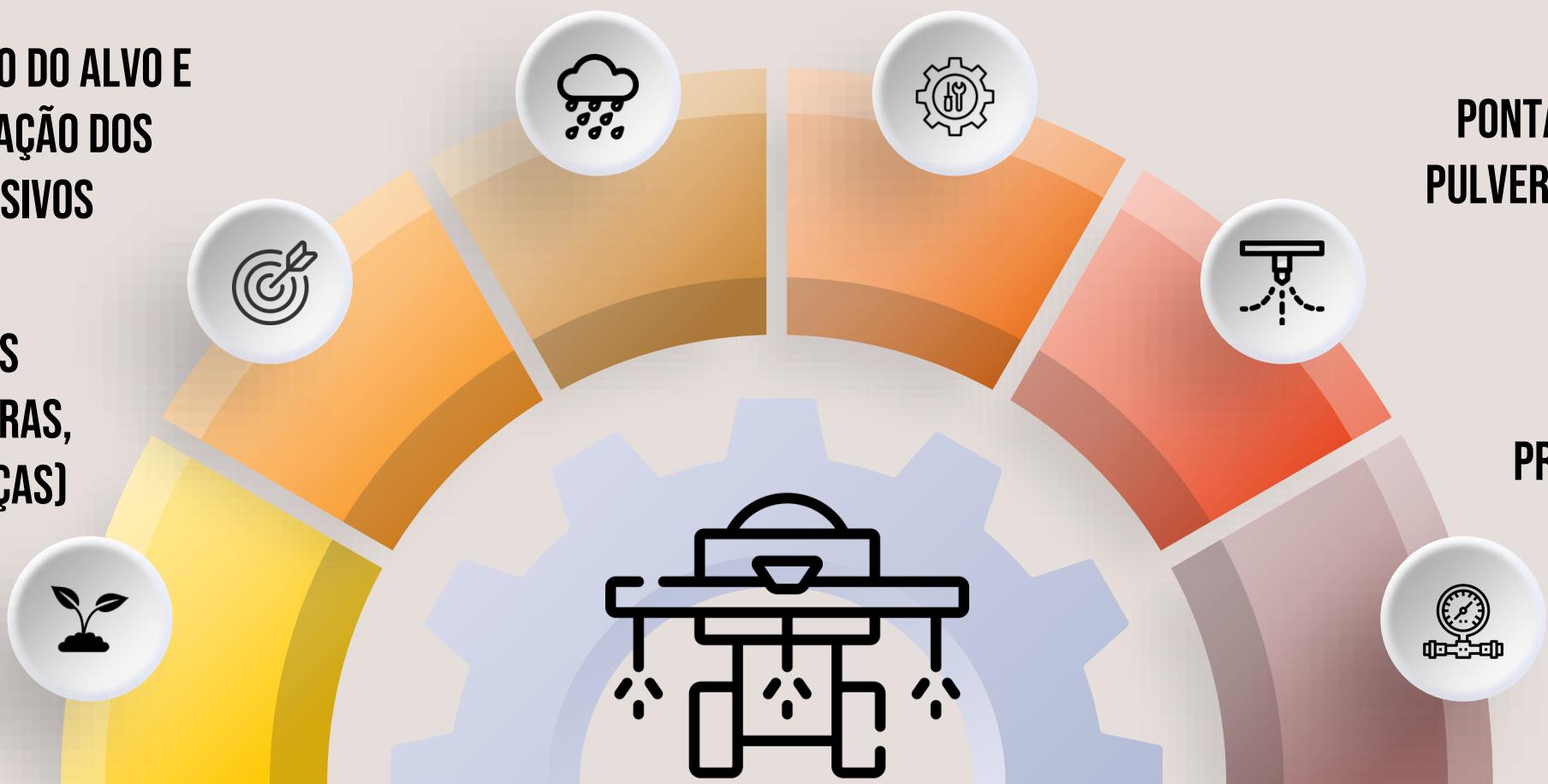
PULVERIZADOR EM BOM  
ESTADO DE CONSERVAÇÃO

LOCALIZAÇÃO DO ALVO E  
MODO DE AÇÃO DOS  
DEFENSIVOS

TIPOS DE ALVOS  
(PLANTAS INVASORAS,  
PRAGAS OU DOENÇAS)

PONTAS DE  
PULVERIZAÇÃO

PRESSÃO, VAZÃO E  
RISCOS



# O ALVO

ENTENDER QUAL É O ALVO É UM FATOR DE EXTREMA IMPORTÂNCIA PARA APLICAÇÃO DE QUALIDADE



# AÇÃO DOS DEFENSIVOS

CONTATO



**SEM** TRANSLOCAÇÃO NA PLANTA

AÇÃO OCORRE ONDE O DEFENSIVO ATINGE

RECOMENDA-SE REALIZAR A APLICAÇÃO COM  
**GOTAS MENORES** PARA GARANTIR COBERTURA E  
EFEITO DESEJADO

*Ex: Herbicida Paraquat*



# AÇÃO DOS DEFENSIVOS

SISTÊMICO



**COM** TRANSLOCAÇÃO NA PLANTA

**SISTÊMICO BASIPETAL** – TRANSLOCAÇÃO  
OCORRE DE CIMA PARA BAIXO

RECOMENDA-SE REALIZAR A APLICAÇÃO  
UTILIZANDO **GOTAS MAIORES**

*Ex.: Herbicida Glifosato*



# AÇÃO DOS DEFENSIVOS

SISTÊMICO



**COM** TRANSLOCAÇÃO NA PLANTA

**SISTÊMICO ACROPETAL** – TRANSLOCAÇÃO  
OCORRE DE BAIXO PARA CIMA

RECOMENDA-SE REALIZAR A APLICAÇÃO  
UTILIZANDO **GOTAS MENORES**

*Ex.: Fungicida Triazóis*





# CONDIÇÕES AMBIENTAIS

RECOMENDAÇÃO PARA AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS IDEIAS:

**Velocidade  
do vento:**

Abaixo de  
10km/h

**Umidade  
relativa ar:**

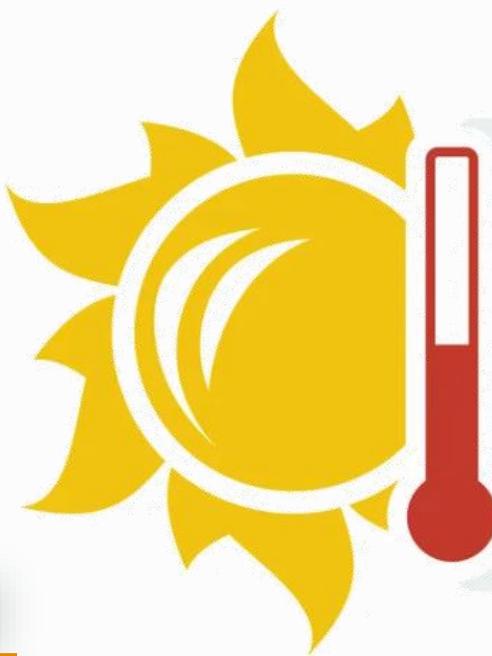
Acima de  
55%

**Temp:**

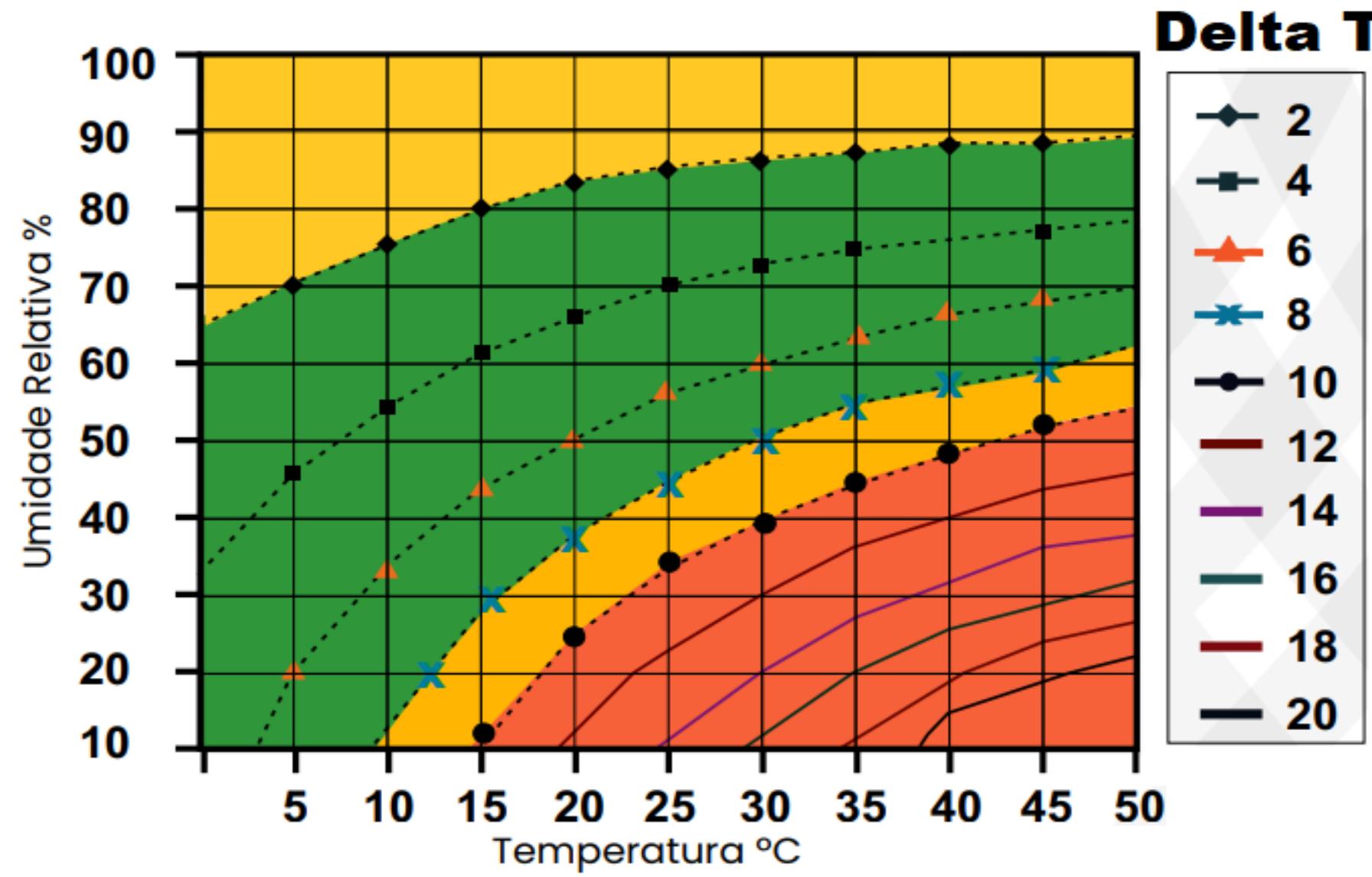
20°C a 30°C

**Delta T:**

Entre 2 e 8  
(tabela)



# CONDIÇÕES AMBIENTAIS – DELTA T





# CONDIÇÕES AMBIENTAIS

## HORÁRIO DE APLICAÇÃO



**10h**

**11.5h**

**13.5h**

**16h**

**18h**



**26°C**

**28°C**

**33°C**

**30°C**

**27°C**



**71%**

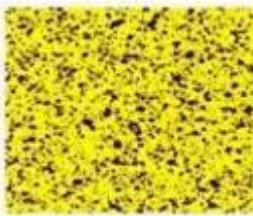
**59%**

**47%**

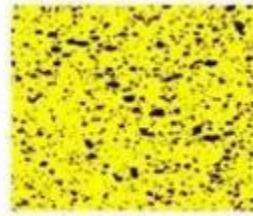
**53%**

**65%**

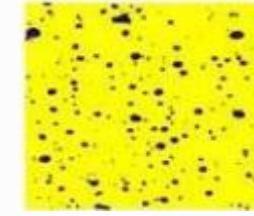
Taxa: 100l/ha  
Ponta leque duplo



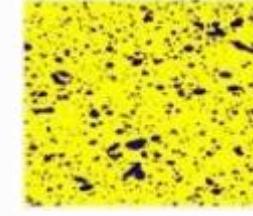
**Delta T: 4**



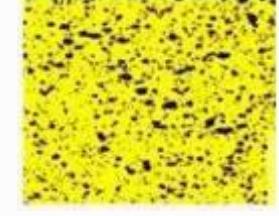
**Delta T: 8**



**Delta T: 10**



**Delta T: 8**



**Delta T: 6**

# Condições Ambientais – Inversão Térmica

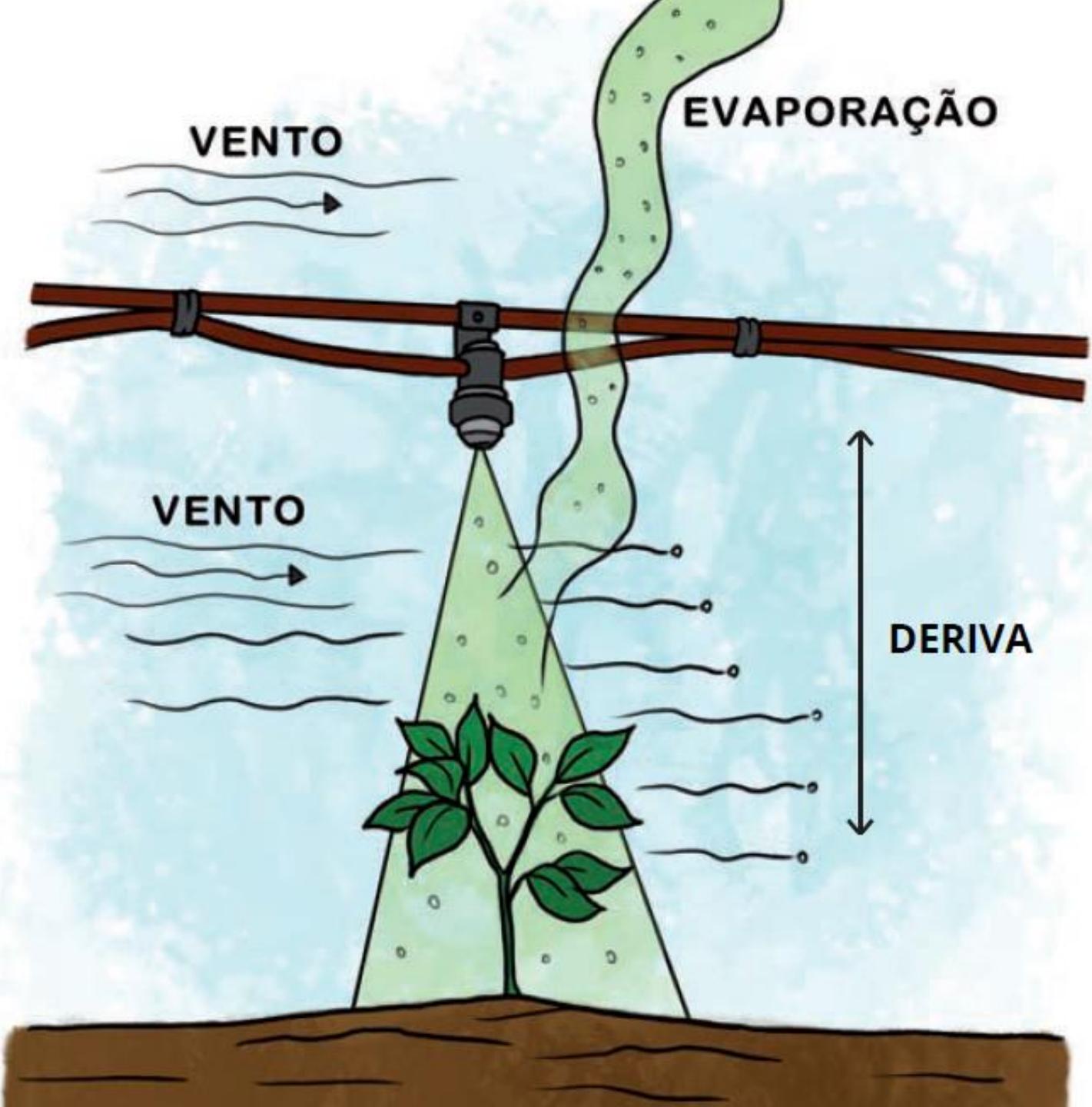


A falta total de vento também é prejudicial para a aplicação, pois pode contribuir para a inversão térmica. O vento retira a camada de ar quente erradiado pelo sol.

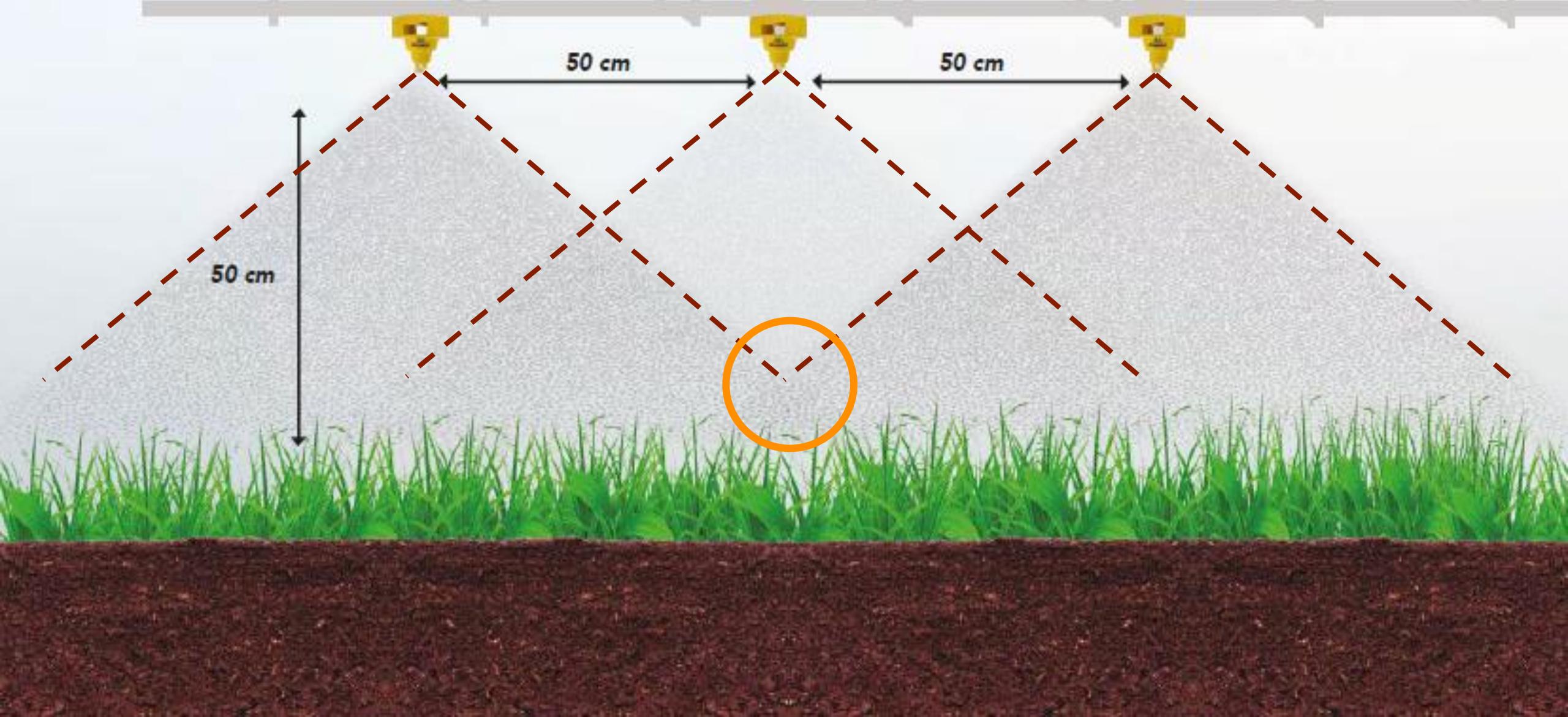
Outro efeito benéfico de ventos controlados (a baixo de 10km/h) é fazer com que as gotículas caiam em angulação com maior possibilidade de atingir o alvo e não em “linha reta”. (Deriva endógena)



# DERIVA E EVAPORAÇÃO



# ALTURA DA BARRA DE PULVERIZAÇÃO



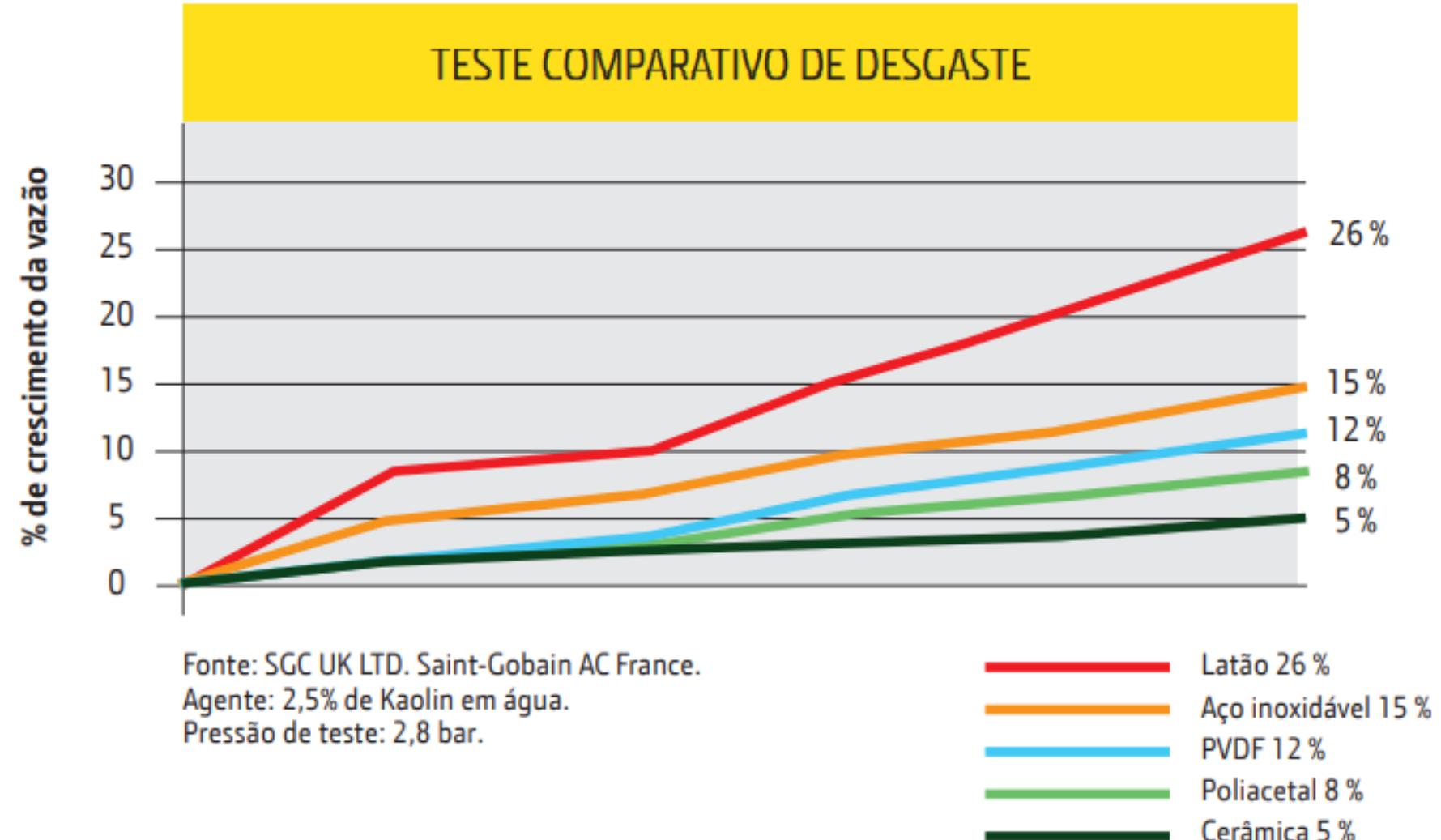
# **CONDIÇÕES DO PULVERIZADOR**

## CUIDADOS PARA MANTER A QUALIDADE DA APLICAÇÃO



# CONDIÇÕES DO PULVERIZADOR

## CUIDADOS PARA MANTER A QUALIDADE DA APLICAÇÃO



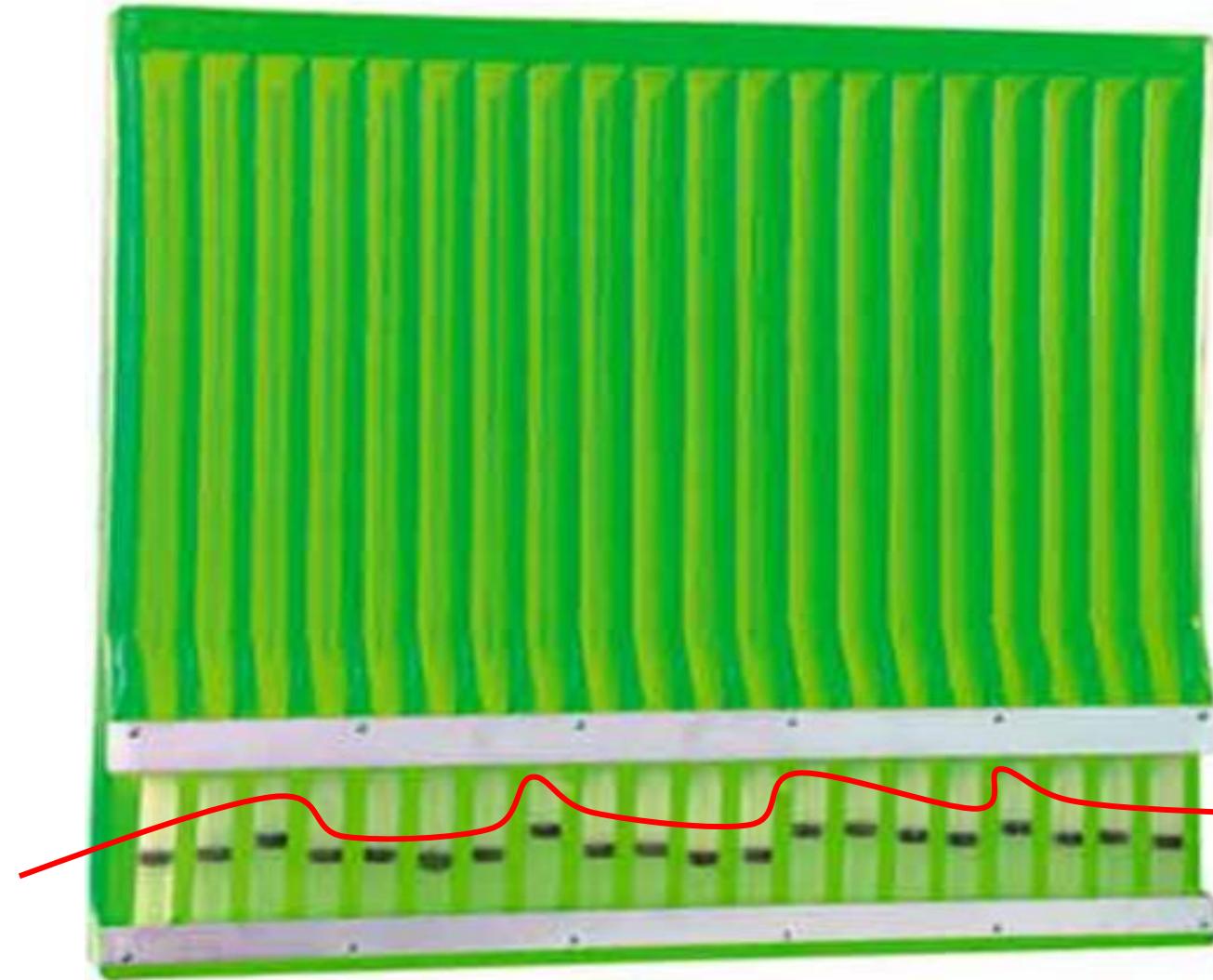
# CONDIÇÕES DO PULVERIZADOR

CUIDADOS PARA MANTER A QUALIDADE DA APLICAÇÃO



# CONDIÇÕES DO PULVERIZADOR

CUIDADOS PARA MANTER A QUALIDADE DA APLICAÇÃO



# ADEQUAÇÃO DA PONTA

CADA OPERAÇÃO TEM UMA PONTA MAIS INDICADA



## DESSECAÇÃO



## PRÉ-EMERGÊNCIA



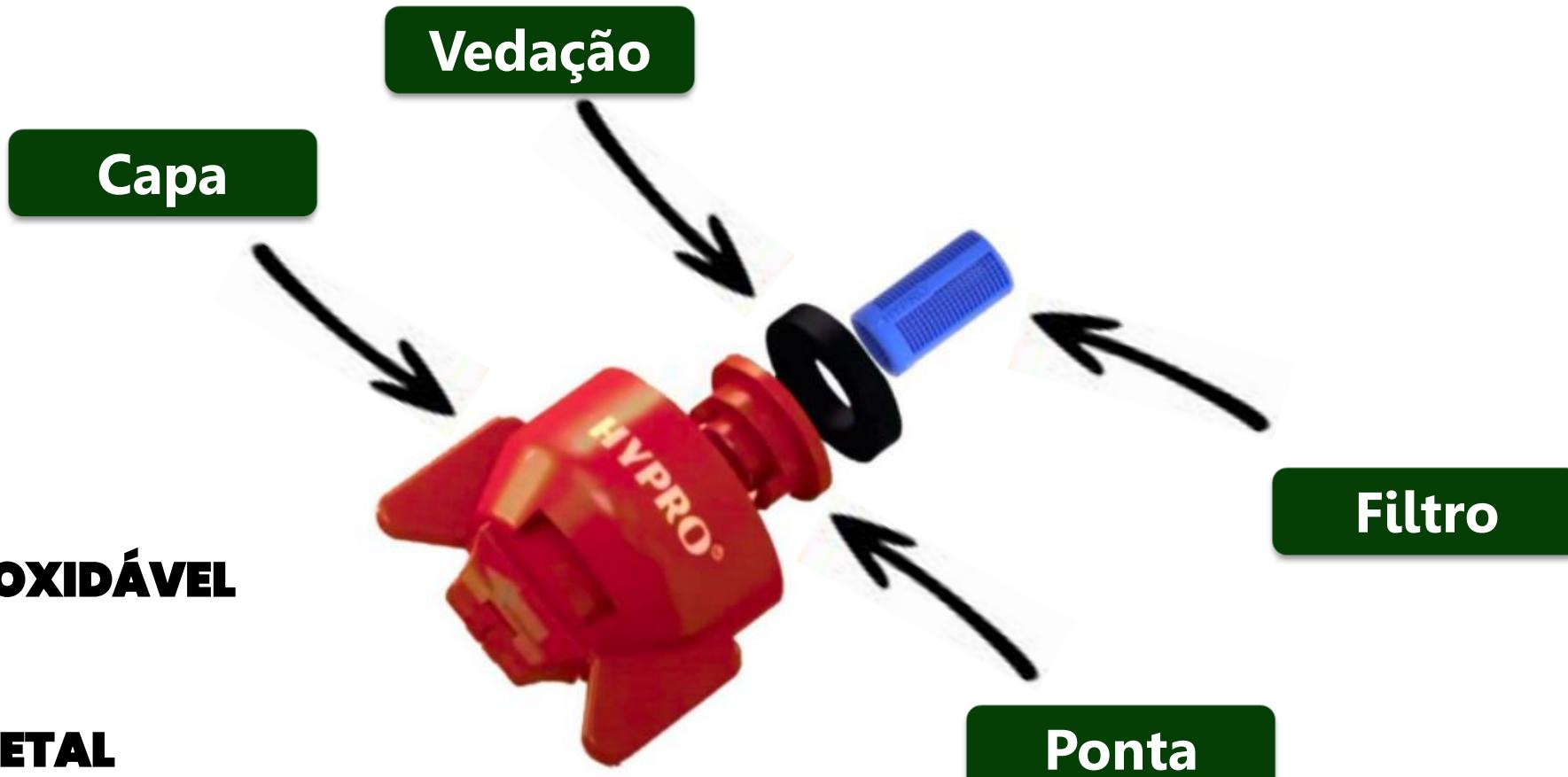
## PÓS-EMERGÊNCIA



## CULTIVO EM DESENVOLVIMENTO



# COMPONENTES DA PONTA



MENOR DESGASTE

**LATÃO**

**AÇO INOXIDÁVEL**

**PVDF**

**POLIACETAL**

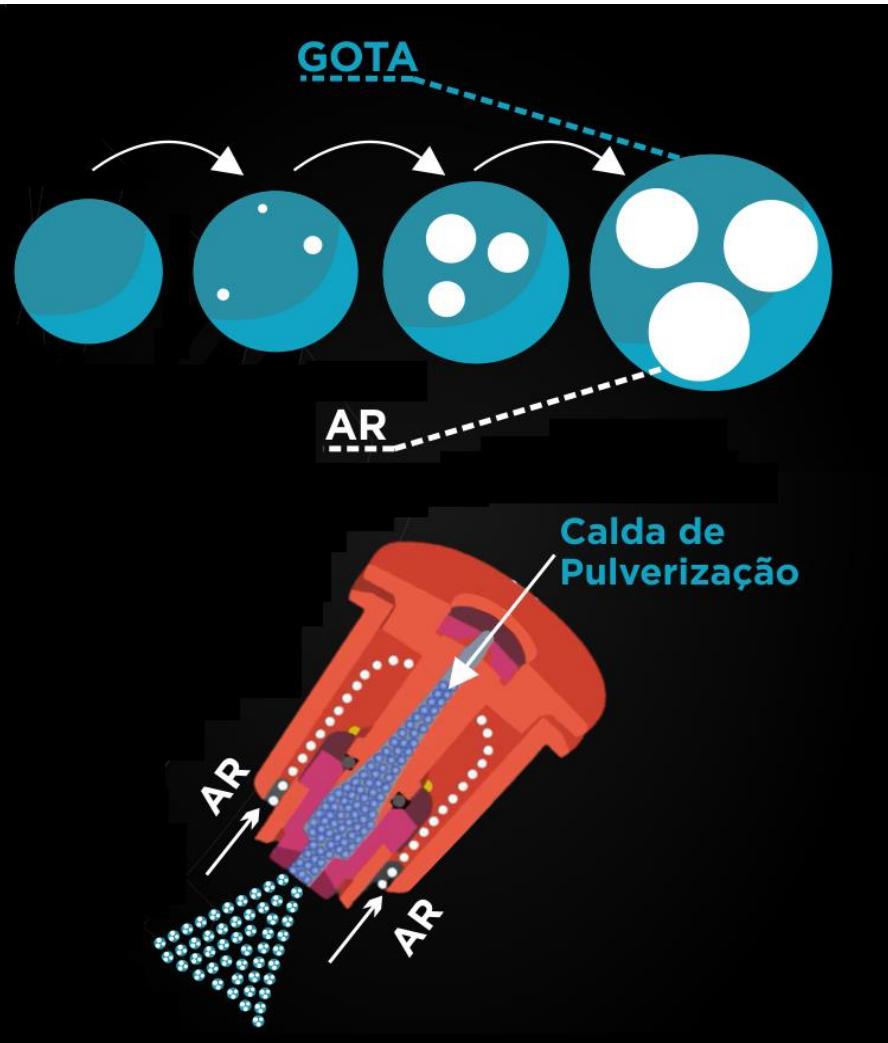
**CERÂMICA**



# TECNOLOGIAS DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO



# TECNOLOGIA NA PONTA – INDUÇÃO DE AR



Hypro FC



**Características:**  
**Leque plano**  
**120° de projeção**  
**1 a 8 bar**  
**Uso: herbicida**

Sua tecnologia permite a produção de gotas com projeção de ar em seu interior através de sistema VENTURI.

Fazendo com que essas gotas aumente de tanho onde é perceptível baixo potencia de deriva e melhor distribuição.

# TECNOLOGIA NA PONTA – PRÉ ORIFÍCIO



Direcionamento para frente menor tamanho de gota.



Alternando as angulações melhor penetração com ampla cobertura



Direcionamento para trás maior tamanho de gota.

Sua tecnologia permite a produção de gotas com alto padrão de tamanho, pois seu desenho interno reduz o efeito de turbulência da calda com redução da pressão, produzindo gotas médias de excelente qualidade.

**Hypro - GRD**



**Características:**  
**Leque plano**  
**120° de projeção**  
**20° de inclinação**  
**1 a 8 bar**  
**Uso: herbicida**



# TECNOLOGIA NA PONTA – DUPLO LEQUE



Por ter um desenho em dois leques, apresenta uma excelente penetração na aplicação em lavouras fechadas. Possui sistema de indução de ar por isso sua deriva é reduzida.

**Hypro - GAT**



**Características:**  
**Leque duplo**  
**110° de projeção**  
**1 a 8 bar**  
**Uso: fungicida/inseticida**

# TECNOLOGIA NA PONTA – CONE VAZIO



Recomenda para aplicações de taxas menores, produz gotas extremamente finas, por esse motivo é necessário ter cuidado em relação as condições ambientais para realizar a operação.

**Hypro - HCX**



**Características:**  
**Cone vazio**  
**80° de projeção**  
**3 a 10 bar**  
**Uso: Inseticida**

# TECNOLOGIA NA PONTA – 3D

Possui um sistema interno de eliminação de gotas finas, com isso ocorre menor risco de deriva. Projeta gotas em maior velocidade tendo assim um alvo mais preciso. Apresenta melhor qualidade em aplicações próximas de 100l/há. Necessita montagem alternada.

**Hypro – FC-3D**



**Características:**

**Leque simples  
100° de projeção  
37.5° de inclinação  
1 a 8 bar  
Uso: Herbicida  
lavoura aberta**



# NOMENCLATURA DA PONTA – JOHN DEERE

**PS** = Precision Spray

**ULD** = Ultra Low Drift

**Q** = Conjunto capa + anel + filtro + ponta

**20** = Ângulo de 120°

**03** = Vazão 03 (0,3 galões/min a 45 PSI)

ou 1,2 l/min a 3 Bar ( $0,3 \times 4 = 1,2 \text{ l/min}$ )



**025** = Vazão 025 galões /min  
( $0,25 \times 4 = 1,0 \text{ l/min}$ )



**Como Converter:  
galões para litros**

**Ex.: Ponta final 04 (vermelha)**

**$0,4 \times 4 = 1,6 \text{ l/min}$**

# NOMENCLATURA DA PONTA – JACTO

**ADI = Eficiente e Segura**



**ISO = Norma ISO**

**02 = Vazão 02 (0,2 galões/min a 40 PSI)  
ou 1,2 l/min a 3 Bar (0,2 x 4 = 0,8 l/min)**

**Como Converter:  
galões para litros**

**Ex.: Ponta final 04 (vermelha)**

$$0,4 \times 4 = 1,6 \text{ l/min}$$

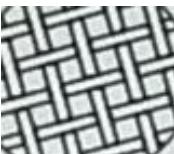
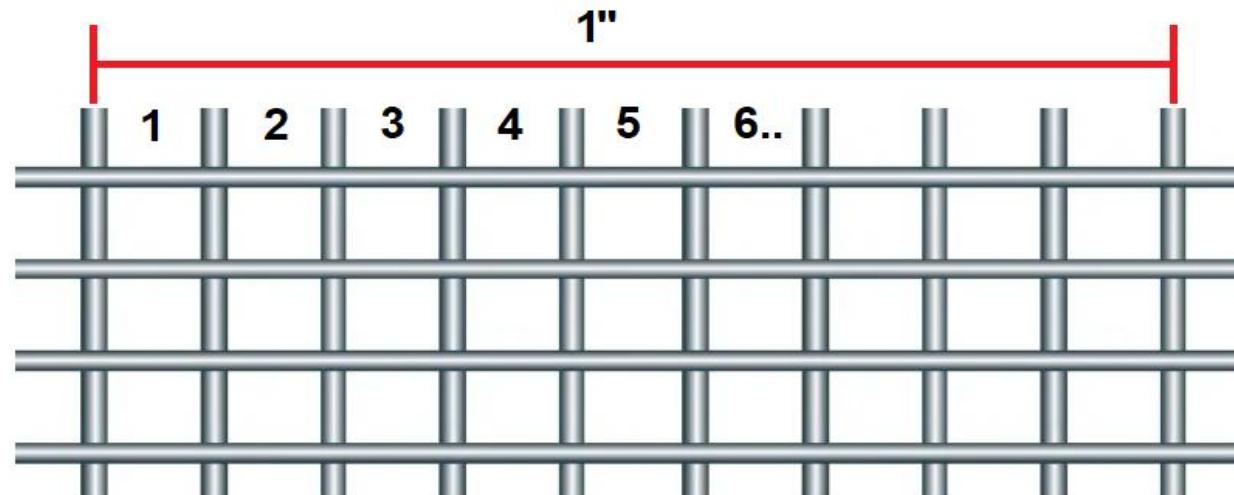
**110 = Ângulo de 110°**

**AXI = Diversidade e Eficiência**

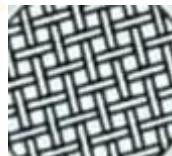


**04 = Vazão 04 galões /min  
(0,4 x 4 = 1,6 l/min)**

# TIPOS DE FILTROS PARA AS PONTAS



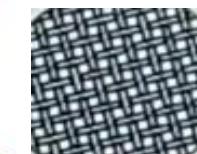
Vermelho  
Malha 30



Azul  
Malha 50



Amarelo  
Malha 80



Verde  
Malha 100

# FILTROS PARA OS MODELOS DE PONTAS

Vazão (Malha)	Tam. gotas (a 3bar)	Pressão (bar)	Vazão (L/min)	Taxa de aplicação em litros/ha a 50 cm de espaçamento km/h				
				10	12	14	16	18
015 (100)	G	1,0	0,346	41,6	34,6	29,7	26,0	23,1
	M	1,5	0,424	50,9	42,4	36,4	31,8	28,3
	M	2,0	0,490	58,8	49,0	42,0	36,7	32,7
	M	2,5	0,548	65,7	54,8	46,9	41,1	36,5
	M	3,0	0,600	72,0	60,0	51,4	45,0	40,0
	F	3,5	0,648	77,8	64,8	55,5	48,6	43,2
	F	4,0	0,693	83,1	69,3	59,4	52,0	46,2
	F	5,0	0,775	93,0	77,5	66,4	58,1	51,6
	F	6,0	0,849	101,8	84,9	72,7	63,6	56,6
	F	7,0	0,917	110,0	91,7	78,6	68,7	61,1
	F	8,0	0,980	117,6	98,0	84,0	73,5	65,3
020 (80)	G	1,0	0,462	55,4	46,2	39,6	34,6	30,8
	M	1,5	0,566	67,9	56,6	48,5	42,4	37,7
	M	2,0	0,653	78,4	65,3	56,0	49,0	43,5
	M	2,5	0,730	87,6	73,0	62,6	54,8	48,7
	F	3,0	0,800	96,0	80,0	68,6	60,0	53,3
	F	3,5	0,864	103,7	86,4	74,1	64,8	57,6
	F	4,0	0,924	110,9	92,4	79,2	69,3	61,6
	F	5,0	1,033	123,9	103,3	88,5	77,5	68,9
	F	6,0	1,131	135,8	113,1	97,0	84,9	75,4
	F	7,0	1,222	146,6	122,2	104,7	91,7	81,5
	F	8,0	1,306	156,8	130,6	112,0	98,0	87,1
025 (50)	M	1,0	0,577	69,3	57,7	49,5	43,3	38,5
	M	1,5	0,707	84,9	70,7	60,6	53,0	47,1
	M	2,0	0,816	98,0	81,6	70,0	61,2	54,4
	M	2,5	0,913	109,5	91,3	78,2	68,5	60,9
	M	3,0	1,000	120,0	100,0	85,7	75,0	66,7
	M	3,5	1,080	129,6	108,0	92,6	81,0	72,0
	M	4,0	1,155	138,6	115,5	99,0	86,6	77,0
	M	5,0	1,291	154,9	129,1	110,7	96,8	86,1
	M	6,0	1,414	169,7	141,4	121,2	106,1	94,3
	M	7,0	1,528	183,3	152,8	130,9	114,6	101,8
	M	8,0	1,633	196,0	163,3	140,0	122,5	108,9

Ponta leque simples

Vazão (Malha)	Tam. gotas (a 3bar)	Pressão (bar)	Vazão (L/min)	Taxa de aplicação em litros/ha a 50 cm de espaçamento km/h				
				10	12	14	16	18
015 (100)	UG	1,0	0,346	41,6	34,6	29,7	26,0	23,1
	UG	1,5	0,424	50,9	42,4	36,4	31,8	28,3
	EG	2,0	0,490	58,8	49,0	42,0	36,7	32,7
	MG	2,5	0,548	65,7	54,8	46,9	41,1	36,5
	G	3,0	0,600	72,0	60,0	51,4	45,0	40,0
	G	3,5	0,648	77,8	64,8	55,5	48,6	43,2
	M	4,0	0,693	83,1	69,3	59,4	52,0	46,2
	M	5,0	0,775	93,0	77,5	66,4	58,1	51,6
	M	6,0	0,849	101,8	84,9	72,7	63,6	56,6
	M	7,0	0,917	110,0	91,7	78,6	68,7	61,1
020 (100)	8,0	0,980	117,6	98,0	84,0	73,5	65,3	58,1
	UG	1,0	0,462	55,4	46,2	39,6	34,6	30,8
	EG	1,5	0,566	67,9	56,6	48,5	42,4	37,7
	MG	2,0	0,653	78,4	65,3	56,0	49,0	43,5
	G	2,5	0,730	87,6	73,0	62,6	54,8	48,7
	M	3,0	0,800	96,0	80,0	68,6	60,0	53,3
	M	3,5	0,864	103,7	86,4	74,1	64,8	57,6
	M	4,0	0,924	110,9	92,4	79,2	69,3	61,6
	M	5,0	1,033	123,9	103,3	88,5	77,5	68,9
	M	6,0	1,131	135,8	113,1	97,0	84,9	75,4
025 (80)	M	7,0	1,222	146,6	122,2	104,7	91,7	81,5
	M	8,0	1,306	156,8	130,6	112,0	98,0	87,1
	UG	1,0	0,577	69,3	57,7	49,5	43,3	38,5
	EG	1,5	0,707	84,9	70,7	60,6	53,0	47,1
	MG	2,0	0,816	98,0	81,6	70,0	61,2	54,4
	G	2,5	0,913	109,5	91,3	78,2	68,5	60,9
	G	3,0	1,000	120,0	100,0	85,7	75,0	66,7
	M	3,5	1,080	129,6	108,0	92,6	81,0	72,0
	M	4,0	1,155	138,6	115,5	99,0	86,6	77,0
	M	5,0	1,291	154,9	129,1	110,7	96,8	86,1

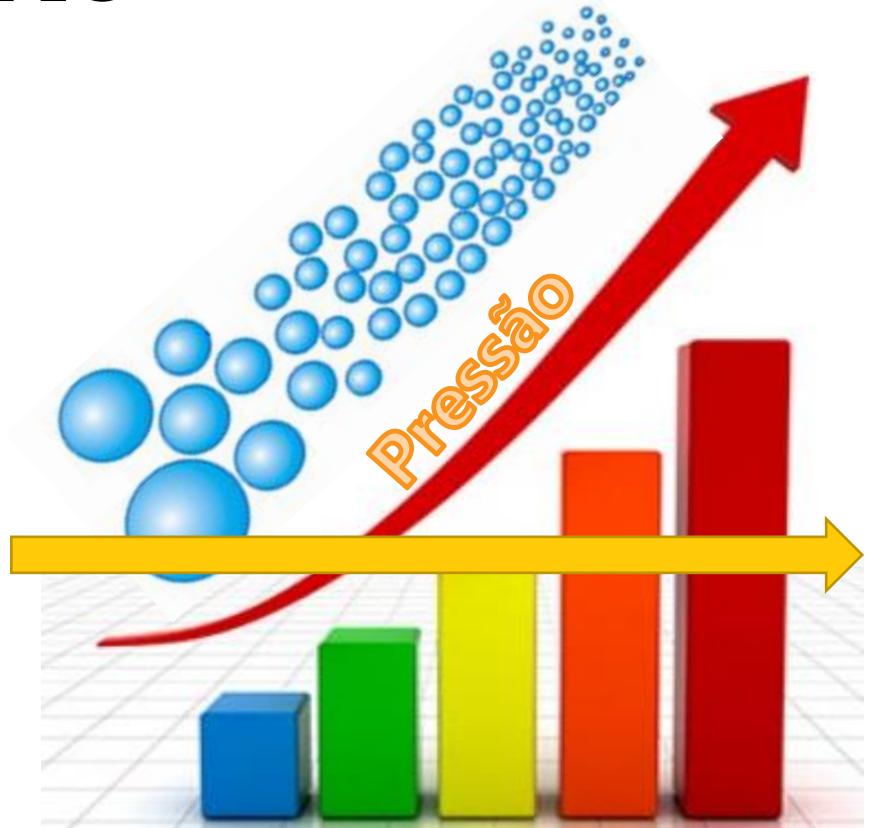
Ponta leque duplo



# PRESSÃO X VAZÃO

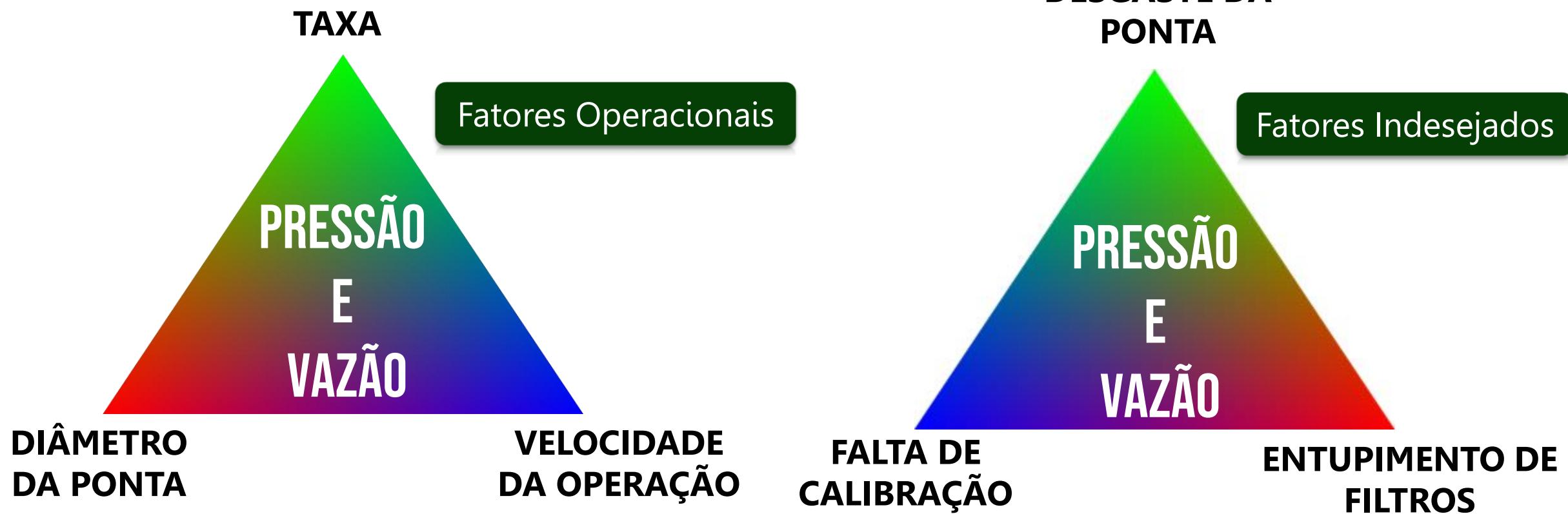
A calda é forçada a passar pelo orifício de diâmetro definido da ponta obtendo vazão (litros/min). A variação da pressão está diretamente ligada a velocidade em que a calda passa por esse orifício, pois o sistema sempre tentará manter a taxa (litros/ha) fixa.

Taxa  
litros/ha



Vazão - litros/min

# FATORES QUE INFLUENCIAM A PRESSÃO E VAZÃO



# FATORES QUE INFLUENCIAM A PRESSÃO E VAZÃO



## Mudança da velocidade de operação

Taxa l/ha	Vel. (km/h)	Vazão l/min	Pressão kPa
100	16	80	600
100	12	60	450
100	8	40	320

Por tanto o termo correto correspondente a dosagem à ser aplicada é **TAXA** e não **VAZÃO**.

# TIPOS DE GOTAS E OS RISCOS

GOTA	COBERTURA	PENETRAÇÃO	DERIVA	EVAPORAÇÃO	VOLUME	APLICAÇÕES
MUITO FINA	MUITO ALTA	MUITO ALTA	MUITO ALTA	MUITO ALTA	BAIXO / MÉDIO	FUNGICIDAS E INSETICIDAS DE CONTATO
FINA	ALTA	ALTA	MUITO ALTA	MUITO ALTA	BAIXO / MÉDIO	FUNGICIDAS E INSETICIDAS SISTÊMICOS E CONTATO / HERBICIDAS DE CONTATO
MÉDIA	ALTA	ALTA	ALTA	MUITO ALTA	BAIXO / MÉDIO	INSETICIDAS SISTÊMICOS / HERBICIDAS PRÉ E PÓS SISTÊMICOS E CONTATO
GROSSA	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	ALTA	MÉDIO / ALTO	HERBICIDAS PRÉ E PÓS EMERGENTES SISTÊMICOS
MUITO GROSSA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIA	MÉDIO / ALTO	HERBICIDAS PRÉ E PÓS EMERGENTES SISTÊMICOS
EXTREMAMENTE GROSSA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	BAIXA	MÉDIO / ALTO	HERBICIDAS PRÉ E PÓS EMERGENTES SISTÊMICOS

Fonte: MAGNOJET

Vazão	Tam. gotas (a 3bar)	Pressão (bar)	Vazão (L/min)	Taxa de aplicação em litros/ha a 50 cm de espaçamento km/h						
				10	12	14	16	18	20	25
015	UG	1,0	0,346	41,6	34,6	29,7	26,0	23,1	20,8	16,6
	UG	1,5	0,424	50,9	42,4	36,4	31,8	28,3	25,5	20,4
	EG	2,0	0,490	58,8	49,0	42,0	36,7	32,7	29,4	23,5
	EG	2,5	0,548	65,7	54,8	46,9	41,1	36,5	32,9	26,3
	MG	3,0	0,600	72,0	60,0	51,4	45,0	40,0	36,0	28,8
	MG	3,5	0,648	77,8	64,8	55,5	48,6	43,2	38,9	31,1
	G	4,0	0,693	83,1	69,3	59,4	52,0	46,2	41,6	33,3
	G	5,0	0,775	93,0	77,5	66,4	58,1	51,6	46,5	37,2
	M	6,0	0,849	101,8	84,9	72,7	63,6	56,6	50,9	40,7
	M	7,0	0,917	110,0	91,7	78,6	68,7	61,1	55,0	44,0
020	M	8,0	0,980	117,6	98,0	84,0	73,5	65,3	58,8	47,0
	UG	1,0	0,462	55,4	46,2	39,6	34,6	30,8	27,7	22,2
	UG	1,5	0,566	67,9	56,6	48,5	42,4	37,7	33,9	27,2
	EG	2,0	0,653	78,4	65,3	56,0	49,0	43,5	39,2	31,4
	MG	2,5	0,730	87,6	73,0	62,6	54,8	48,7	43,8	35,1
	G	3,0	0,800	96,0	80,0	68,6	60,0	53,3	48,0	38,4
	G	3,5	0,864	103,7	86,4	74,1	64,8	57,6	51,8	41,5
	M	4,0	0,924	110,9	92,4	79,2	69,3	61,6	55,4	44,3
	M	5,0	1,033	123,9	103,3	88,5	77,5	68,9	62,0	49,6
	M	6,0	1,131	135,8	113,1	97,0	84,9	75,4	67,9	54,3
025	M	7,0	1,222	146,6	122,2	104,7	91,7	81,5	73,3	58,7
	M	8,0	1,306	156,8	130,6	112,0	98,0	87,1	78,4	62,7
	UG	1,0	0,577	69,3	57,7	49,5	43,3	38,5	34,6	27,7
	EG	1,5	0,707	84,9	70,7	60,6	53,0	47,1	42,4	33,9
	EG	2,0	0,816	98,0	81,6	70,0	61,2	54,4	49,0	39,2
	G	2,5	0,913	109,5	91,3	78,2	68,5	60,9	54,8	43,8
	G	3,0	1,000	120,0	100,0	85,7	75,0	66,7	60,0	48,0
	G	3,5	1,080	129,6	108,0	92,6	81,0	72,0	64,8	51,8
	G	4,0	1,155	138,6	115,5	99,0	86,6	77,0	69,3	55,4
	M	5,0	1,291	154,9	129,1	110,7	96,8	86,1	77,5	62,0
	M	6,0	1,414	169,7	141,4	121,2	106,1	94,3	84,9	67,9
	M	7,0	1,528	183,3	152,8	130,9	114,6	101,8	91,7	73,3
	M	8,0	1,633	196,0	163,3	140,0	122,5	108,9	98,0	78,4

## Conversão de Pressão

1bar = 100kPa

1bar = 14,5psi

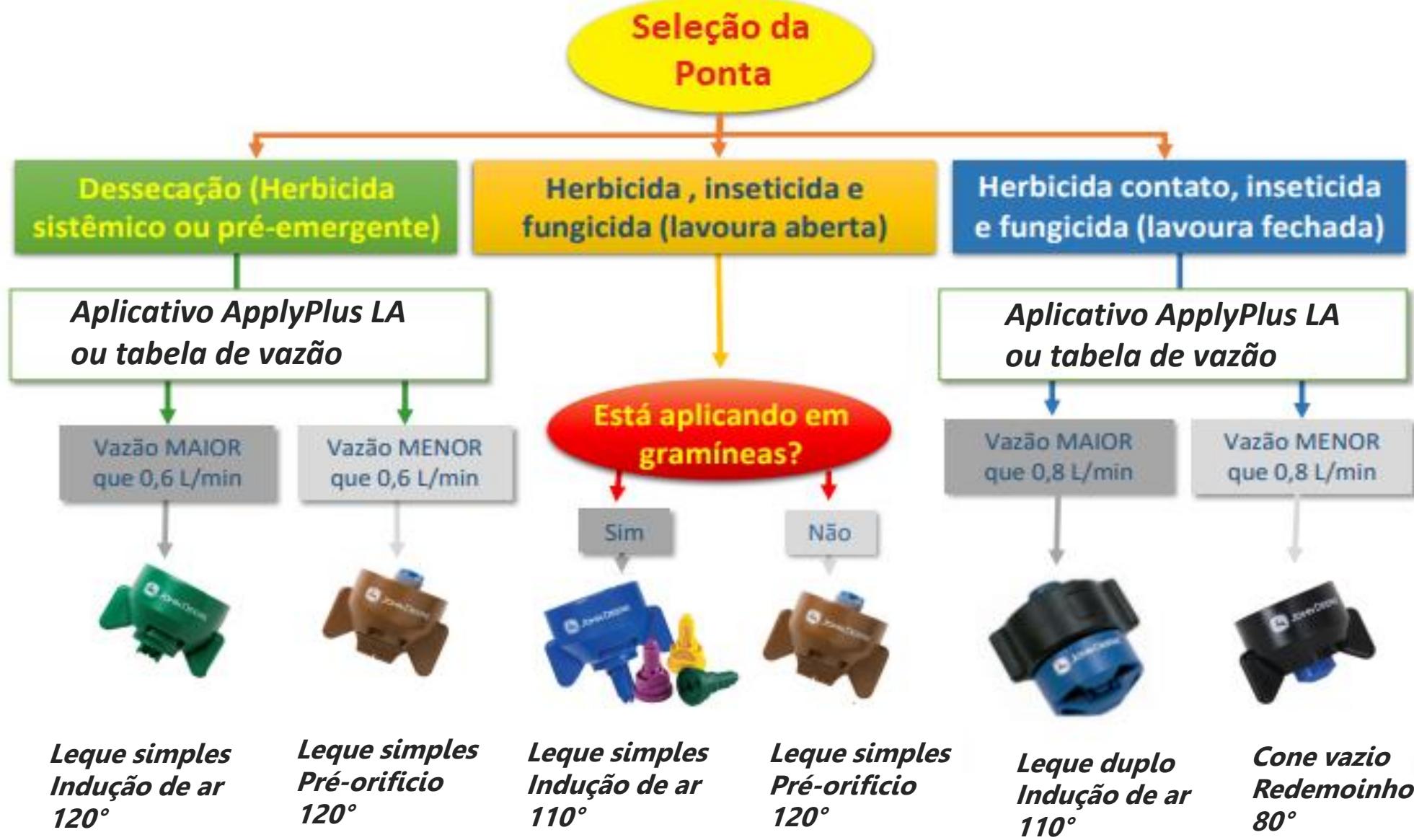


Tabela ISO de cores e vazão





ApplyPlus LA



# ADJUVANTES

## MULTI-FUNCIONAIS

### ATIVADORES

Aumenta a performance uma vez que o spray atinge o alvo

ESPALHANTE

ADESIVO

UMECTANTE

### UTILITÁRIOS

Melhora o processo de aplicação

REDUTOR PH

NEUT. CÁTIONS

ANTI-ESPUMANTE

EMULSIFICANTE

ANTI-DERIVA

ANTI-EVAPORANTE

Fonte: Dr. Hamilton Roberto Ramos/IAC

# SELEÇÃO DA PONTA CORRETA



## SELEÇÃO DO ALVO

ERVAS DANINHAS, PRAGAS OU FUNGOS



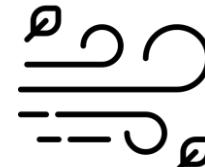
## FORMULAÇÃO DA CALDA

HERBICIDA, INSETICIDA OU FUNGICIDA DE CONTATO OU SISTÊMICO



## VOLUME DE APLICAÇÃO (l/ha)

AJUSTE DO VOL. IDEAL PARA O SUCESSO DA APLICAÇÃO



## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

VEL. DO VENTO, TEMP. E UMIDADE



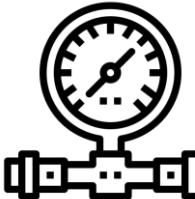
## ALTURA DA BARRA

50 CENTIMETROS EM RELAÇÃO AO ALVO



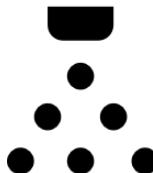
## VEL. DO EQUIPAMENTO

VEL. MÉDIA DE TRABALHO DO PULVERIZADOR



## PRESSÃO DE APLICAÇÃO

AJUSTE DE PRESSÃO DE TRABALHO



## ESCOLHA DA PONTA

LEQUE OU CONE COM OU SEM INDUÇÃO ANGULAÇÃO E VAZÃO

